

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE
Attorney Docket No. 06379.00005

In the Application of:

Baruch Gedalia et al.

Serial No. 10/781,602

Art Unit: 3727

Filed: February 18, 2004

For: Method of Reinforcing a Metal
 Container and Reinforced Metal
 Container

Commissioner for Patents
 P.O. Box 1450
 Arlington, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

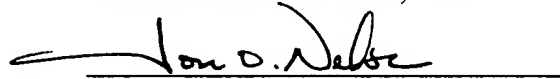
Applicants respectfully submit the certified priority document, Patent Application No. FR 03 02548 of March 3, 2003 for which priority is claimed in this application.

Respectfully submitted,

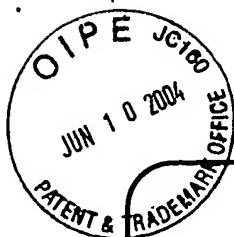
BANNER & WITCOFF, LTD.

Date: June 10, 2004

By:


 Jon O. Nelson
 Counsel for Applicant
 Reg. No. 24,566

THIS PAGE BLANK (USPTO)



6-11-04

J.P.W.

PTO/SB/21 (02-04)

Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0031

U.S. Patent and Trademark Office: U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

| | | |
|--|------------------------|-------------------|
| TRANSMITTAL FORM <i>(to be used for all correspondence after initial filing)</i> | Application Number | 10/781,602 |
| | Filing Date | February 18, 2004 |
| | First Named Inventor | Baruch Gedalia |
| | Art Unit | 3727 |
| | Examiner Name | |
| Total Number of Pages in This Submission | Attorney Docket Number | 06379.00005 |

| ENCLOSURES (check all that apply) | | |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> Fee Transmittal Form <input type="checkbox"/> Fee Attached <input type="checkbox"/> Amendment / Reply <input type="checkbox"/> After Final <input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s) <input type="checkbox"/> Extension of Time Request <input type="checkbox"/> Express Abandonment Request <input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement <input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s) <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/ Incomplete Application <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53 | <input type="checkbox"/> Drawing(s) <input type="checkbox"/> Licensing-related Papers <input type="checkbox"/> Petition <input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application <input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation Change of Correspondence Address <input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer <input type="checkbox"/> Request for Refund <input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) ____ | <input type="checkbox"/> After Allowance Communication to Group <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Group (Appeal Notice, Brief, Reply Brief) <input type="checkbox"/> Proprietary Information <input type="checkbox"/> Status Letter <input checked="" type="checkbox"/> Other Enclosure(s) <i>(please identify below):</i> Submission of Priority Document; Return Receipt Postcard; Certificate of Mailing by Express Mail |
| Remarks | | The Commissioner is hereby authorized to charge any deficiency or credit any overpayment to Deposit Account No. 19-0733. A duplicate copy of this sheet is enclosed. |
| Express Mail No. EV 406109470 US | | |

| SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT | |
|--|---------------------------------------|
| Firm or Individual name | Jon O. Nelson, Banner & Witcoff, Ltd. |
| Signature | |
| Date | June 10, 2004 |

| CERTIFICATE OF TRANSMISSION/MAILING | | | |
|---|--|------|--|
| I hereby certify that this correspondence is being facsimile transmitted to the USPTO or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below. | | | |
| Typed or printed name | | | |
| Signature | | Date | |

This collection of information is required by 37 CFR 1.5. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

THIS PAGE BLANK (USPTO)




**CERTIFICATE OF MAILING
(PATENT)**

Express Mail No. EV 406109470 US

Deposited June 10, 2004

I hereby certify that the attached correspondence, identified below, is being deposited with the United States Postal Service as "Express Mail Post Office to Addressee" under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and is addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Arlington, VA 22313-1450.

By:  _____

Patent Application of: Baruch Gedalia et al.

Title: Method of Reinforcing a Metal Container and Reinforced Metal Container

Serial No.: 10/781,602

Filing Date: February 18, 2004

Attorney Docket No.: 06379.00005

- ☒ Transmittal Form, in duplicate
- ☒ Submission of Priority Document
- ☒ Certified Copy of Priority Document No. Fr 03 02548
- ☒ Return Receipt Postcard

BANNER & WITCOFF, LTD.
10 South Wacker Drive, Suite 3000
Chicago, Illinois 60606
Telephone: (312) 463-5000

THIS PAGE BLANK (USPTO)





BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 23 JAN. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr

THIS PAGE BLANK (USPTO)

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2

BR1

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 210502

| | | | |
|--|----------------------|---|--|
| REMISE DES PIÈCES DATE 3 MARS 2003 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0302548 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE - 3 MARS 2003 PAR L'INPI | | 1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE CABINET PLASSERAUD 84, rue d'Amsterdam 75440 PARIS CEDEX 09 | |
| Vos références pour ce dossier <i>(facultatif)</i> BLO/PA/FC-BFF030076 | | | |
| Confirmation d'un dépôt par télécopie | | <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie | |
| 2 NATURE DE LA DEMANDE | | Cochez l'une des 4 cases suivantes | |
| Demande de brevet | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Demande de certificat d'utilité | | <input type="checkbox"/> | |
| Demande divisionnaire | | <input type="checkbox"/> | |
| <i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i> | | N° _____ Date _____ N° _____ Date _____ | |
| Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i> | | <input type="checkbox"/> N° _____ Date _____ | |
| 3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) PROCEDE DE RENFORCEMENT D'UN RESERVOIR METALLIQUE ET RESERVOIR METALLIQUE RENFORCE | | | |
| 4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE | | Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite» | |
| 5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases) | | <input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique | |
| Nom ou dénomination sociale | | FREYSSINET INTERNATIONAL (STUP) | |
| Prénoms | | | |
| Forme juridique | | Société par Actions Simplifiée | |
| N° SIREN | | 572152692 | |
| Code APE-NAF | | | |
| Domicile ou siège | Rue | 1bis, rue du Petit Clamart 78140 VELIZY cedex | |
| | Code postal et ville | FRANCE | |
| | Pays | Française | |
| Nationalité | | | |
| N° de téléphone <i>(facultatif)</i> | | N° de télécopie <i>(facultatif)</i> | |
| Adresse électronique <i>(facultatif)</i> | | | |
| <input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite» | | | |

**BREVET D'INVENTION
 CERTIFICAT D'UTILITÉ**
REQUÊTE EN DÉLIVRANCE
 page 2/2

BR2

| | | | |
|---|----------------------|--|-------------------|
| REMISE DES PIÈCES DATE 3 MARS 2003 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0302548 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI | | Réservé à l'INPI | DB 540 W / 210502 |
| 6 MANDATAIRE (s'il y a lieu) | | BLO/PA/FC-BFF030076 | |
| Nom | | | |
| Prénom | | | |
| Cabinet ou Société | | | |
| N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel | | Cabinet PLASSERAUD | |
| Adresse | Rue | | |
| | Code postal et ville | 84, rue d'Amsterdam | |
| | Pays | | |
| N° de téléphone (facultatif) | | 75009 PARIS | |
| N° de télécopie (facultatif) | | | |
| Adresse électronique (facultatif) | | | |
| 7 INVENTEUR (S) | | Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques | |
| Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes | | <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s) | |
| 8 RAPPORT DE RECHERCHE | | Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation) | |
| Établissement immédiat ou établissement différé | | <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | |
| Paiement échelonné de la redevance (en deux versements) | | Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | |
| 9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES | | Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG [] [] [] [] [] | |
| 10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS | | <input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences | |
| Le support électronique de données est joint | | <input type="checkbox"/> | |
| La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe | | <input type="checkbox"/> | |
| Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes | | | |
| 11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Bertrand LOISEL CPI n° 940311 | | VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI M. ROCHET | |

PROCEDE DE RENFORCEMENT D'UN RESERVOIR METALLIQUE ET RESERVOIR METALLIQUE RENFORCE

La présente invention concerne le renforcement de cuves ou réservoirs métalliques contre des contraintes sismiques ou parasismiques.

5 Elle vise plus particulièrement des réservoirs constitués de tôles d'acier ayant une épaisseur relativement faible, pour limiter les coûts de fabrication. Ils sont donc sujets à des déformations importantes, en cas de contraintes inhabituelles.

C'est le cas notamment lorsqu'un séisme intervient. Le réservoir, généralement rempli de fluide, est alors sollicité par une surpression interne du fluide liée à l'accélération horizontale et aux variations de la surface libre du fluide. En outre, un moment de renversement global peut induire une forte compression sur une partie du réservoir et, à l'inverse, une forte traction sur la partie opposée du réservoir.

15 La déformation de la tôle résultant de la conjonction de ces sollicitations entraîne alors des effets du second ordre et éventuellement un flambage ou cloquage, c'est-à-dire une pliure localisée de la tôle. Ce flambage qui apparaît généralement dans le bas du réservoir est parfois dit "en patte d'éléphant" du fait de sa forme. Ce phénomène est illustré sur la figure 1 : le flambage, qui apparaît au bas du réservoir 1, porte la référence 2.

20 Des solutions de renforcement de réservoirs métalliques sont connues pour limiter les effets susmentionnés. En particulier, la technique de cerclage consiste à effectuer, autour d'un réservoir, une ceinture de confinement afin de contrer l'expansion radiale issue de la pression interne ou du flambage. Le cerclage dit "actif" se compose ainsi de ceintures précontraintes autour du réservoir. Celles-ci exercent un effort permanent sur la structure. Cette technique pose cependant des difficultés de dimensionnement, puisque l'effort exercé doit être tolérable pour un réservoir vide. Or, la résistance à la compression à vide de la tôle d'un tel réservoir est très faible.

30 Une autre solution, dite de raidissage, consiste en un ajout de matière ("raidisseurs") afin de renforcer localement certaines sections du réservoir et

donc d'en limiter la déformation. En pratique, cette technique nécessite une soudure des raidisseurs sur le réservoir, ce qui a pour effet d'affaiblir la structure qu'on cherche à renforcer. En outre, si le raidissage est effectué alors que le réservoir est rempli d'une substance inflammable, des risques d'incendie ou de déflagration peuvent exister.

Un but de la présente invention est de proposer un mode de renforcement des réservoirs métalliques qui limite les inconvénients ci-dessus.

En particulier, un but de l'invention est de permettre un renforcement de réservoir pouvant être mis en œuvre à vide ou bien lorsque le réservoir est rempli et en fonctionnement.

Un autre but de l'invention est de permettre un renforcement qui ne fragilise pas la tôle.

L'invention propose ainsi un procédé de renforcement d'un réservoir métallique contre des contraintes sismiques ou parasismiques, caractérisé en ce qu'on dispose du tissu en fibres de carbone sur une partie au moins d'une surface externe du réservoir métallique.

Dans des modes de réalisation qui peuvent être combinés entre eux de toutes manières :

- le tissu en fibres de carbone est disposé en bandes, majoritairement selon une direction sensiblement perpendiculaire à un axe du réservoir métallique ;
- le tissu en fibres de carbone est collé sur la surface externe du réservoir métallique de façon à ce que les fibres de carbone soient majoritairement dans une direction sensiblement perpendiculaire à un axe du réservoir métallique ;
- le réservoir métallique est au moins partiellement rempli et on entoure le réservoir métallique avec du tissu en fibres de carbone sans vider le réservoir métallique ;
- le tissu en fibres de carbone est collé sur la surface externe du réservoir métallique de façon à contourner des zones en saillie sur ladite partie de la surface externe du réservoir métallique ;

- le tissu en fibres de carbone est collé sur la surface externe du réservoir métallique en plusieurs couches superposées ;
- le nombre de couches superposées du tissu en fibres de carbone varie en fonction de la hauteur le long du réservoir métallique ;
- 5 - le tissu en fibres de carbone est disposé en bandes et les couches superposées sont décalées les unes par rapport aux autres d'une demi-hauteur de bande.

L'invention propose également un réservoir métallique renforcé contre des contraintes sismiques ou parasismiques grâce audit procédé.

10 Un tel renforcement permet de limiter les effets de contraintes sismiques ou parasismiques, notamment l'apparition d'un flambage sur le réservoir renforcé.

D'autres particularités et avantages de la présente invention apparaîtront dans la description ci-après d'exemples de réalisation non
15 limitatifs, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1, déjà commentée, est un schéma illustrant une déformation d'un réservoir métallique classique à l'issue d'une contrainte sismique ;
- la figure 2 schématise un réservoir métallique renforcé contre les contraintes sismiques selon un mode de réalisation de l'invention.

20 Les figures 1 et 2 représentent un réservoir métallique, tel que ceux utilisés dans l'industrie, et constitué typiquement de tôle d'acier de faible épaisseur. A titre illustratif, un tel réservoir cylindrique peut avoir une hauteur d'une quinzaine de mètres et un diamètre d'une dizaine de mètres. L'épaisseur de la tôle du réservoir 1 est classiquement inférieure à une dizaine de
25 millimètres.

De manière à limiter le phénomène de flambage 2 décrit plus haut, lorsque des contraintes sismiques ou parasismiques apparaissent, un renforcement est appliqué sur le réservoir 1 selon l'invention.

Ce renforcement consiste à coller du tissu en fibres de carbone 3 sur
30 une partie au moins de la surface externe du réservoir 1. Il peut être effectué à

vide, mais également lorsque le réservoir est rempli, par exemple de fluide.

Un tel tissu en fibres de carbone est un matériau résistant (résistance à la rupture typiquement supérieure à 1500 MPa) et de module élastique élevé (typiquement entre 200 et 400 GPa).

5 Dans un mode de réalisation de l'invention, le tissu en fibres de carbone est découpé en bandes. Ces dernières sont alors appliquées sur la surface externe du réservoir 1. Il peut alors être avantageux de placer ces bandes selon une direction principale sur le réservoir. Par exemple, les bandes de tissu en fibres de carbone peuvent être positionnées perpendiculairement à
10 l'axe vertical 5 du réservoir, comme représenté sur la figure 2.

Par ailleurs, les fibres peuvent elles-mêmes avoir une direction principale au sein du tissu. Par exemple, une majorité des fibres ont une première direction et le reste des fibres suit une direction perpendiculaire à la première. Dans ce cas, il peut être avantageux de disposer le tissu en fibres de
15 carbone sur le réservoir 1, de façon à ce qu'une majorité des fibres soient orientées horizontalement, c'est-à-dire perpendiculairement à l'axe vertical 5 du réservoir cylindrique. En effet, le flambage 2 issu de la déformation de la tôle lors d'un séisme a tendance à s'étendre sur la circonférence du réservoir. Un positionnement des fibres du tissu en fibres de carbone dans une direction
20 essentiellement horizontale permet donc d'offrir une résistance élevée à la formation du flambage.

Le tissu en fibres de carbone est collé sur la surface externe du réservoir au moyen de résines appropriées. Le tissu en fibres de carbone adhère facilement sur l'acier par ce dernier procédé de fixation. En outre, la
25 solution de collage se distingue d'autres techniques par le fait qu'elle ne nécessite pas de soudure sur la membrane mince du réservoir et évite ainsi toute fragilisation ou percement de la tôle. L'absence de soudure a en outre l'avantage d'éviter le risque d'incendie ou de déflagration lorsque le renforcement du réservoir est effectué alors que ce dernier est rempli d'une
30 substance inflammable.

Le positionnement du tissu en fibres de carbone est effectué sur toute la circonférence externe du réservoir, de façon à ceinturer ce dernier. Ce

chemisage constitue alors une ceinture passive autour du réservoir, qui est sans conséquence sur l'état à vide du réservoir puisque aucune pression n'est exercée sur la tôle dans ce cas. Lorsque le tissu en fibres de carbone est collé sur la tôle, la parfaite adhérence de ce chemisage agit en outre comme un
5 raidisseur autour du réservoir. La figure 2 montre un tel ceinturage à certaines hauteurs du réservoir, par des bandes de tissu 3 appliquées de façon quasi-uniforme sur la surface externe du réservoir.

Pour obtenir un renforcement efficace du réservoir contre les contraintes sismiques, on pourra avantageusement recouvrir la surface du
10 réservoir avec plusieurs couches superposées de tissu en fibres de carbone. Si le tissu en fibres de carbone est disposé sur le réservoir en bandes parallèles, on pourra alors superposer plusieurs bandes de tissu en fibres de carbone les unes sur les autres.

Dans un mode de réalisation, les bandes de tissu en fibres de carbone
15 ainsi superposées en couches pourront être décalées les unes par rapport aux autres. Ce décalage entre bandes de couches adjacentes est avantageusement égal à une demi hauteur de bande. On assure ainsi un renforcement uniforme sur toute la surface externe du réservoir y compris dans les zones de raccordement entre des bandes d'une même couche, qui
20 pourraient être plus sensibles au phénomène de déformation sans ce recouvrement.

La tôle formant le réservoir peut avoir une épaisseur variable sur la hauteur du réservoir. Par exemple, l'épaisseur de la tôle utilisée peut être décroissante en fonction de la hauteur du réservoir. Dans une telle
25 configuration notamment, il pourra être avantageux de disposer un nombre de couches de tissu en fibres de carbone en adéquation avec l'épaisseur de cette tôle. Ainsi, on peut être amené à disposer plusieurs bandes de tissu en fibres de carbone en couches superposées dans le bas du réservoir, tandis qu'une seule couche de tissu en fibres de carbone pourra être posée sur une portion,
30 en hauteur, de la surface du réservoir.

Dans un mode de réalisation de l'invention, le réservoir 2 comprend sur sa surface des obstacles en saillie empêchant une répartition du tissu en fibres

de carbone par bandes uniformes sur l'ensemble de sa surface externe. Par exemple, un tuyau 4 d'arrivée de fluide peut déboucher sur la surface du réservoir. Dans ce cas, on dispose le tissu en fibres de carbone en prenant soin de contourner les obstacles, par exemple en plaçant des bandes autour
5 de la zone à contourner comme cela est illustré sur la figure 2, autour du tuyau 4 d'arrivée de fluide. Un tel positionnement du tissu en fibres de carbone permet de renforcer la quasi-totalité de la surface du réservoir, en dépit des irrégularités qu'elle présente.

Le réservoir ainsi renforcé, par positionnement de tissu en fibres de
10 carbone sur sa surface externe, résiste plus aisément aux contraintes de type sismique, en modifiant le comportement de la tôle qui le constitue. En effet, le tissu en fibres de carbone étant élastique et admettant de forts allongements avant de rompre, il augmente donc fortement la raideur de la structure même lorsque l'acier est susceptible de se déformer (plastification). On limite ainsi
15 l'apparition d'un flambage sur la surface du réservoir.

On peut par ailleurs noter que le tissu en fibres de carbone appliqué possède une durabilité très élevée. En outre, si le métal sur lequel il est positionné est sujet à la corrosion, le tissu en fibres de carbone joue alors un rôle de revêtement protecteur du réservoir.

REVENDICATIONS

1. Procédé de renforcement d'un réservoir métallique (1) contre des contraintes sismiques ou parasismiques, caractérisé en ce qu'on entoure le réservoir métallique sur une partie au moins de sa hauteur avec du tissu en fibres de carbone (3) collé sur la surface externe du réservoir métallique.
5
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel le tissu en fibres de carbone (3) est disposé en bandes, majoritairement selon une direction sensiblement perpendiculaire à un axe (5) du réservoir métallique (1).
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le tissu en fibres de carbone (3) est collé sur la surface externe du réservoir métallique de façon à ce que les fibres de carbone soient majoritairement dans une direction sensiblement perpendiculaire à un axe (5) du réservoir métallique (1).
10
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le réservoir métallique (1) est au moins partiellement rempli et dans lequel on entoure le réservoir métallique avec du tissu en fibres de carbone (3) sans vider le réservoir métallique.
15
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le tissu en fibres de carbone (3) est collé sur la surface externe du réservoir métallique de façon à contourner des zones en saillie sur ladite partie de la surface externe du réservoir métallique.
20
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le tissu en fibres de carbone (3) est collé sur la surface externe du réservoir métallique (1) en plusieurs couches superposées.
7. Procédé selon la revendication 6, dans lequel le nombre de couches superposées du tissu en fibres de carbone (3) varie en fonction de la hauteur le long du réservoir métallique (1).
25



- 8 -

8. Procédé selon la revendication 6 ou 7, dans lequel le tissu en fibres de carbone (3) est disposé en bandes et dans lequel les couches superposées sont décalées les unes par rapport aux autres d'une demi-hauteur de bande.
9. Réservoir métallique (1) renforcé contre des contraintes sismiques ou parasismiques grâce au procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes.
- 5

1/1

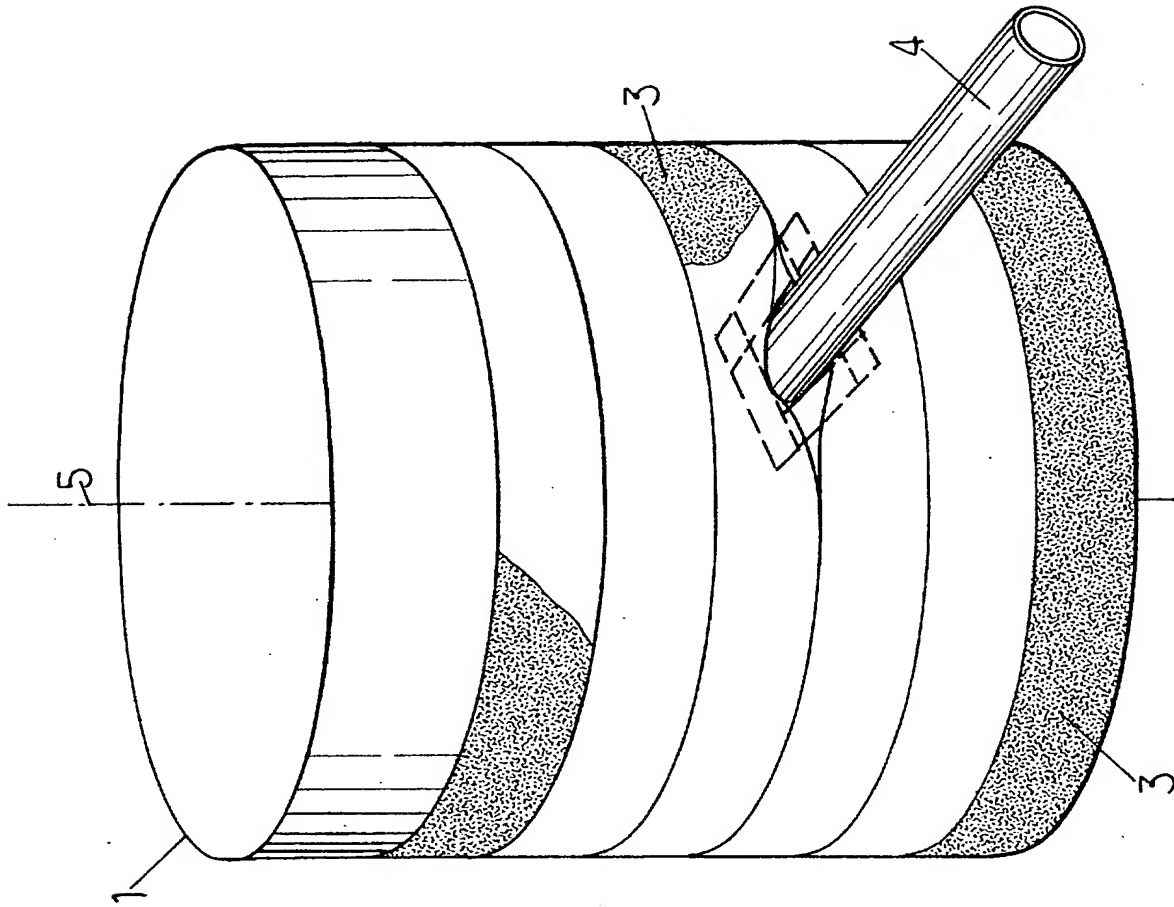


FIG.2.

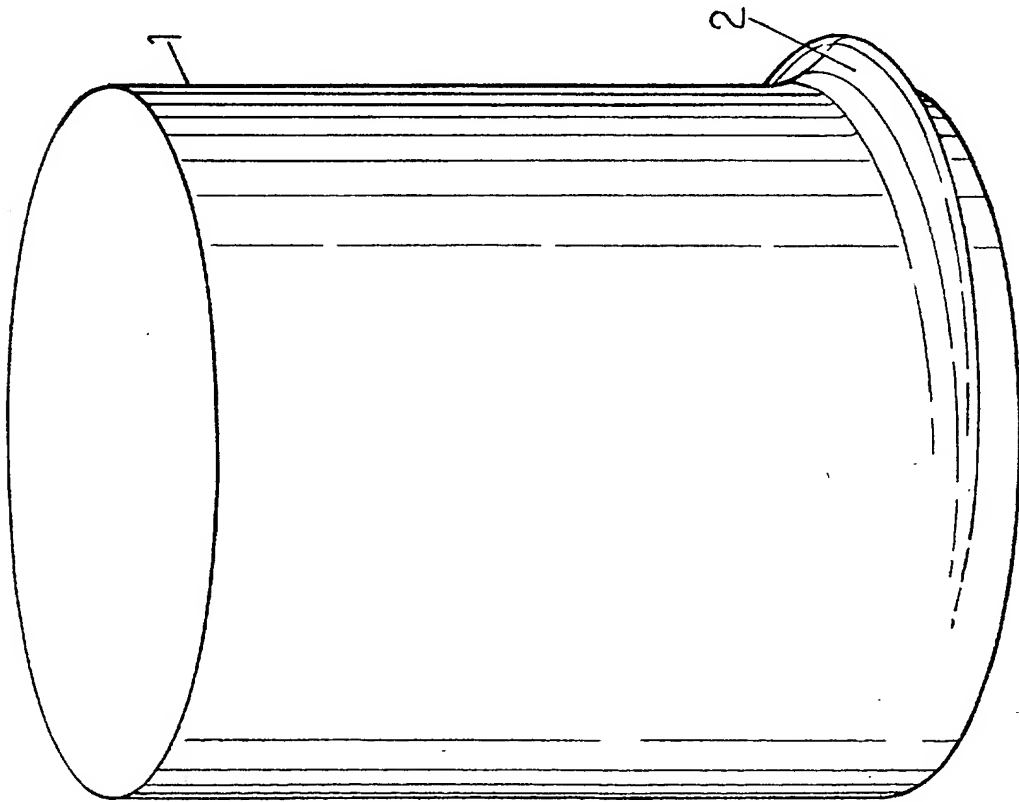


FIG.1.



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ



Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1/1

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

| | | | |
|---|----------------------|--|--|
| Vos références pour ce dossier (facultatif) | | BLO/PA/FC-BFF030076 | |
| N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL | | 0302548 | |
| TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) | | | |
| PROCEDE DE RENFORCEMENT D'UN RESERVOIR METALLIQUE ET RESERVOIR METALLIQUE RENFORCE | | | |
| LE(S) DEMANDEUR(S) : | | | |
| FREYSSINET INTERNATIONAL (STUP) | | | |
| DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages). | | | |
| Nom | | GEDALIA Baruch | |
| Prénoms | | | |
| Adresse | Rue | 16, cité Industrielle 75011 PARIS FRANCE | |
| | Code postal et ville | | |
| Société d'appartenance (facultatif) | | | |
| Nom | | DIAZ Sébastien | |
| Prénoms | | | |
| Adresse | Rue | 21, rue de Thiard 71100 CHALON-SUR-SAONE FRANCE | |
| | Code postal et ville | | |
| Société d'appartenance (facultatif) | | | |
| Nom | | RIDOUX Hervé | |
| Prénoms | | | |
| Adresse | Rue | 45, traverse Parangon 13008 MARSEILLE FRANCE | |
| | Code postal et ville | | |
| Société d'appartenance (facultatif) | | | |
| DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) | | Le 3 mars 2003 CABINET PLASSERAUD Bertrand LOISEL CPI n° 940311 | |